

## **الفصل الخامس عشر**

تطبيقات وطرق إدارة الأعشاب فى المزارع  
العضوية



## تطبيقات وطرق إدارة الأعشاب في المزارع العضوية

### ١ - الإدارة البيئية للأعشاب

يحكم نمو الحشائش بصفة عامة الماء، الضوء، العناصر الغذائية، ومدى إتاحة أى من المصادر الثلاثة السابقة قبل وأثناء موسم النمو يلعب دورا هاما فى ذلك. وعادة فإن إتاحة العناصر الغذائية تكون بدرجة عالية فى بداية الموسم، وتنخفض بعض ذلك خلال الموسم، وتتوقف إتاحة المياه على حالة الطقس خلال العام، وذلك بالرغم من أنها تكون عالية فى البداية ومنخفضة فى نهاية الموسم. وفى ظل الغطاء النباتي فإن الضوء يكون متاحا بدرجة أعلى فى البداية، ومنخفض فى المرحلة الوسطية، وعاليا بصفة عامة فى نهاية الموسم عندما تهدم أوراق المحصول.

وكقاعدة عامة فإنه يجب أن يحكم العمل بالمزرعة العضوية من خلال التوقيت المناسب الذى تكون فيه الأعشاب أكثر سهولة فى الإدارة، وغالبا ما يعتمد معظم مزارعي المزارع العضوية على طرق (تكتيكات) متعددة لإدارة الأعشاب، وبصفة عامة فإن الإدارة البيئية للأعشاب تعمل على تعظيم النشاط الكابح للأعشاب وليس إزالتها، وذلك من خلال تعزيز منافسة المحصول والتأثيرات السامة على الأعشاب. وتتضمن الطرق التى يمكن الإعتماد عليها فى ذلك على ما يلي:

١- زراعة المحاصيل المنافسة القادرة على كبح الأعشاب حيث أن هناك ارتباط قوى بين المجموع أو (الكتلة الحيوية) وتعدد السيقان ومنافسة الأعشاب، وعلى سبيل المثال فإن نظام تعدد السيقان

بالشعير أكثر كثافة من القمح ولذلك فإنه يمتاز بمقدرة تنافسية عن القمح. كما أن الحبوب الصغيرة لها مقدرة تنافسية أعلى من الذرة أو فول الصويا التى لها ساق واحدة رئيسية.

٢- تقليل مراد بذور الحشائش من خلال التأثيرات الأليلوباسية، حيث أن بعض المحاصيل مثل الشلجم أو اللفت، والشوفان تقوم بإفراز مواد كيميائية تحد من إنبات البذور الصغيرة للأعشاب. وعلى ذلك فإن معظم مزارعي المزارع العضوية يقوموا بإراحة الأرض المعدة لزراعة الشلجم لمدة موسم كامل إذا ما كانت الأعشاب قد ظهرت كمشكلة متواصلة فى المواسم السابقة.

٣- المحافظة على خصوبة التربة من خلال التعاقب المحصولي، الأغذية المحصولية التهجين ، واستخدام الأسمدة العضوية للمساعدة فى تعزيز المقدرة التنافسية لنبات المحصول.

٤- تحسين تميز المحاصيل على الأعشاب من خلال تطبيقات الكمبوست أو الكمورات، حيث أنه من المعروف أن أحماض الهيوميك (الدوبال) والفيولنيك التى تتواجد بالكمبوست لها تأثير سالب على إنبات بذور الاعشاب، وأيضا فإن البذور الصغيرة للأعشاب قد تكون أكثر حساسية لمسببات الأمراض المصاحبة للمحتوى العالي للمادة العضوية فى الكمبوست.

## ٢- العوامل المحصولية المؤثرة على المقدرة التنافسية للمحاصيل

يمكن للمزارعين بالمزارع العضوية إختيار أصناف المحاصيل التي لها مقدرة تنافسية جيدة مع الأعشاب، وبصفة عامة فإن العوامل المؤثرة على المقدرة التنافسية للمحصول تتضمن ما يلي:

١- إختيار الأصناف - تساعد الأصناف المشكلة لظلة سريعة المقدرة التنافسية للمحصول تجاه الأعشاب الموجودة في أو فيما بين الصفوف.

٢- الكثافة المحصولية - زيادة الكثافة حتى الحدود القصوى يؤدي لمنافسة أكبر مع الأعشاب.

٣- المسافة بين الصفوف - تضيق المسافة فيما بين السطور يؤدي بصفة عامة لمنافسة أكبر للمحصول تجاه الأعشاب في وسط الصفوف.

٤- موضع الكمبوست - وضع الكمبوست أو المكورة بالقرب من نبات المحصول يؤكد على أن الأعشاب الموجودة في بين الصفوف لن تحصل على عناصر غذائية إضافية.

٥- درجة البذور - تعتبر المعدلات المرتفعة للإنبات عاملا محددًا في سرعة تكوين الظلة (في المجموع الخضرى).

٦- موعد الزراعة - لتعزيز المسيرة التنافسية فإنه يراعى زراعة البذور الكبيرة للمحاصيل مثل الذرة وفول الصويا عندما تكون

التربة دافئة بدرجة مناسبة (عادة فيما بعد ١٥ مايو) وذلك لتيسير الإنبات السريع، وبصفة عامة فإن تأخير موعد الزراعة حتى الوقت الحرج يؤدي إلى إنبثاق أسرع ومحاصيل أكثر منافسة بدون خسائر كبيرة فى المحصول.

### ٣- التعاقب المحصولي خطوة البداية

التعاقب المحصولي مطلوب فى المزارع العضوية، ومن أجل تعظيم أساسيات الزراعة العضوية فإنه يلزم مراعاة المحافظة على صحة التربة، وإدارة الآفات بالإعتماد على الطرق البيولوجية، وعلى سبيل المثال فإن البرنامج الحالي للزراعة العضوية بولاية أيوا الأمريكية يتطلب زراعة الحبوب الصغيرة أو البقولية على الأقل مرة واحدة كل أربع سنوات بعد المحاصيل التى يتم زراعتها فى صفوف، وإذا ما تم زراعة المحصول البقولى كمحصول تغطية فى العام الخامس، فإنه يلزم زراعة المحاصيل التى يتم زراعتها فى صفوف لمدة ٤ سنوات قبل العام الذى يتم فيه زراعة محصول السماد الأخضر، ولا يمكن زراعة نفس المحصول فى الأعوام التالية، وذلك بالرغم من أنه لا يمكن زراعة فول الصويا فى نفس الحقل عاما بعد عام، والمحصول النموذجي السابق لفول الصويا هو الشلجم الشتوى. والتعاقب المحصولي النموذجي بولاية أيوا يتكون من الذرة، يتبعه الشلجم الشتوى، فول الصويا، والشوفان مع البرسيم الحجازى أو البرسيم الأحمر فى العام الثالث. و تساعد الصفات الأليلو باسية للشلجم فى منع إنبات بذور الأعشاب، وفى الربيع فإن الشلجم الذى يقل عن ٨ بوصات فى الإرتفاع يمكن قتله بواسطة آلة الحرث الحقلية، وإذا ما كانت النباتات أطول

من ذلك فإنه يجب إزالتها أو تقطيعها قبل الزراعة، وبصفة عامة فإن الزراعة الثانية قد يكون من الضروري قلبها مع وجود أى بقايا لنباتات الشلجم وذلك لتجنب المنافسة مع المحصول.

#### ٤ - التكتيكات الفيزيائية لإدارة الأعشاب

تعتبر مكافحة الفيزيائية أحد أهم مفاتيح إدارة الأعشاب فى كل المزارع العضوية، وغالبا فإن الطرق الفيزيائية تتضمن عمليات الحرث Cultivation — الحرق Propane flame burning — التغطية Mulching (تغطية التربة).

#### ٤-١ - الحرث الميكانيكي

تبعاً لنوع المحصول فإن الحرث يوفر أقل الطرق من حيث الحد الأدنى من كثافة العمالة اللازمة لمكافحة الحشائش، وبالرغم من أن المساحة المحصولية الأكبر يتم معاملتها عادة بمبيدات الحشائش، فإن عملية الحرث تبقى كمفتاح رئيسي لإستراتيجية إدارة الحشائش، حتى فى الحقول المعتادة. والحرث الموقوت يعتبر مفتاحاً هاماً، حيث أنه بدون جداول خاصة فإن الحشائش ستتكاثر، والمحراث الحقلي أو العزاقة يمكن استخدامها فى الربيع لقتل الأعشاب قبل الزراعة. ويمكن إجراء الحرث عندئذ مع توقيت إنبات بذور الأعشاب أو نموها. ويكتمل الحرث الأولي (المبدئى) ، عندما تكون الأعشاب فى أكثر الأطوار حساسية. ويتم قلب التربة بالسرعة البطيئة بعد الزراعة بـ ٣-٥ أيام لقتل الأعشاب مع بداية إنباتها. ويمكن استخدام العزاقة أيضاً فى هذه المرحلة. وبعد أسبوع من إنبات النباتات فإنه

يتم التقليب بالسرعة العالية. وتجنب قتل بادرات فول الصويا فإنه يلزم ألا يجرف في مرحلة الإنحاء (الإلتواء) بمجرد الظهور على سطح التربة. وأيضاً فإنه يجب ألا يجرف فول الصويا عندما يكون طول النباتات أعلى من ٨ بوصات.

وبصفة عامة فإن الحرث بصفين إلى ٣ صفوف يعتبر الحرث النموذجي للمزارعين العضويين في كثير من المناطق، ويجرى الحرث الأول بالسرعة البطيئة في الحال بمجرد انتهاء العزق الدوار. والحرثة الثانية يتم اكتمالها عادة في وسط الموسم بالسرعة الأعلى (ترمى حوالي واحد بوصة من التربة حول القواعد النباتية)، وبالنسبة للحرثة الثالثة فإنه يفضل أن تجرى مرة أخرى بالسرعة البطيئة، وهناك عديد من الأجزاء التي يمكن إلحاقها أو إضافتها للمحاريث (العزاقات) مثل أنظمة التوجيه، أجزاء حماية النبات مثل السواتر. وتتوقف المساحة التي يتم حرثها على حجم المحراث ، وسرعة الحرث. وعلى سرعة 6-7 mph فإن محراث واحد يمكن أن يغطي ١٠٠ أكر/١١ ساعة باستخدام محراث ذو ٦ صفوف. والمحاريث ذات السواتر مفتوحة القمة والجرافة الفردية ترمى أقل من بوصة من التربة على اللف بهذه السرعة. وقد ترمى السرعات الأعلى كميات زائدة من التربة على صفوف النبات مما قد يؤدي لتلف المحاصيل عندما تكون صغيرة، وتستخدم أفراس خاصة لسحب التربة بعيداً عن النباتات الصغيرة، ويمكن تحويلها في اتجاه خارجي في مرور متأخر لرمي التربة حول قاعدة النبات عندما تكون النباتات أكثر طولاً.

وقد أشارت أحد الدراسات التي إهتمت بالمقارنة بين عشائر الأعشاب وتكاليف إدارتها بمحاصيل الحبوب العضوية والمعتادة، إلى أن فول الصويا ذو الظلة القريبة السريعة يعاني ضغطاً أقل من الأعشاب عنه من حقول الذرة العضوية. وبمجرد وصول الحقول للعام الثالث من التعاقب (فول صويا- شوفان/ برسيم حجازي- ذرة) ، فإن ضغط أعشاب الذرة يتناقص. وبدلاً من الإنتاج المنخفض من الذرة في عام واحد فإن الذرة العضوية يعطى دورة تغطية أكبر من حيث التكلفة عنه من الذرة المعتادة، ويرجع ذلك لأسعاره المشجعة. ومن ناحية أخرى فإن قلق بعض المزارعين العضويين فيما يتعلق بتأثير الحرث المتعدد على جودة التربة، بما في ذلك التآكل أو التعرية، فإن الدراسات التي أجريت حول هذا الموضوع حتى الآن لا تشير إلى أن هناك فرق في جودة التربة (من حيث المواصفات الفيزيائية والكيميائية) فيما بين معاملات الحرث المختلفة، ومع ذلك فإنه من المعروف أن الإجراءات التي يمارسها المزارعين مثل إضافة المادة العضوية من خلال التناوب المحصولي، محاصيل التغطية، السماد الأخضر، تطبيقات التسميد والكمبوست، والأسمدة البيولوجية الأخرى تساعد جميعها في الحد من تأثيرات التعرية للحرث.

#### ٤-٢- الحرق بلهب البروبان

يلجأ العديد من المزارعين العضويين إلى استخدام أفلام البروبان الحارقة كأداة إضافية ضمن طرق إدارة الحشائش، ويستخدم الحرق بصفة خاصة في الأوقات التي تكون فيها الرطوبة عالية بالحقل وحيث يكون الحرث باستخدام الآلات الكبيرة غير ملائم عملياً، وفي الطقس الجاف

يستخدم الحرق بالإشتراك مع الحرث، وعلى سبيل المثال فإن حرق أعشاب الذرة يمكن إنجازه خلال مراحل النمو التالية:

- عندما يكون إرتفاع الذرة أقل من ٢ بوصة.
- عندما يكون إرتفاع الذرة بين ٨ بوصات إلى واحد قدم.
- عندما يكون إرتفاع الذرة بين ١ - ١,٥ قدم.

كما أن بعض مزارعي فول الصويا يقومون بعملية الحرق قبل الإنبثاق، وفى المرحلة التى يكون فيها إرتفاع النبات ١ - ١,٥ قدم، وذلك مع الحذر حيث أن البعض يعتقد أن حرق فول الصويا فى أى مرحلة قد يسبب نقصا فى الإنتاج نتيجة للضرر الزائد الذى قد يقع على النباتات. ويتوافر بالأسواق بعض الحارقات المحتوية على وحدات كاملة أو فردية يمكن توصيلها بالجرار، وعادة ما تتراوح سرعة الحارقات (38-40 psi) وسرعة الجرار (4 mph)، وذلك مع مراعاة أن معدلات السرعة تتوقف بصفة عامة على مرحلة النمو للمحصول وتوصيات التشغيل.

#### ٤-٣- التغطية

يشيع استخدام التغطية بالقش لمكافحة الحشائش والحماية من الظروف البيئية القاسية فى العديد من الزراعات مثل الثوم والفراولة، ويمكن عمل الغطاء من الحبوب الصغيرة أو قش فول الصويا، أو حزم سيقان الذرة، ويفضل استخدام الغطاء المجهز من المواد النامية فى المزارع العضوية لتجنب أى احتمال لوجود متبقيات للمبيدات من المواد المأخوذة من الزراعات التقليدية. وإذا لم تكن المصادر العضوية متاحة فإنه يوصى

بتقليب كومة الغطاء لعدة أسابيع قبل التطبيق وذلك بنفس الإجراءات المستخدمة مع الكمبوست، وهناك بعض الطرق التي يتم بها إجراء عملية التغطية السريعة بالقش باستخدام آلات معينة يمكن إلحاقها بالجرار للتقطيع والقشر، ويمكن استخدام رقائق الخشب، أوراق الجرائد الممزقة، وغيرها من بقايا النباتات في التغطية كما في حالة المحاصيل الشجيرية، ويجب الحذر في اختيار المواد المستخدمة في التغطية لتكون خالية من المواد المصنعة مثل مواد الوقاية في الأخشاب والصبغات في المنتجات الورقية. ورقائق الأخشاب يجب عدم استخدامها مع المحاصيل سريعة النمو مثل النباتات الحولية وذلك لتجنب التنافس مع المصدر النيتروجيني للمحصول عند هدم رقائق الخشب.

## ٥- مواد مكافحة الحيوية للأعشاب

### ٥-١- الحشرات والحلم

تعتبر الحشرات واحدة من أهم العناصر المستخدمة في مكافحة الحيوية للأعشاب، وقد أثبتت أنواعاً عديدة نجاحاً كبيراً على المستوى التطبيقي في مكافحة بعض أنواع الحشائش وبصفة خاصة في المناطق الشاسعة الموبوءة أو التي يصعب الوصول إليها، ويوضح جدول (١٥-٢) أمثلة لهذه التطبيقات ببعض البلدان، كما يوضح جدول (١٥-٢) حصر لأنواع الحشرات المتغذية على الأعشاب، والتي تستخدم كمواد للمكافحة الحيوية لأعشاب مختلفة، ومن بين أنواع الحلم المستخدمة في مكافحة الحيوية للأعشاب مختلفة حلم *Tetranychus desertorum* الذي يستخدم بنجاح في مكافحة التين الشوكي، وأيضاً *Eriophyes chondrillae* لمكافحة *Chondrilla juncea*.

جدول (١٥-١): التطبيقات الناجحة لاستخدام الحشرات في مكافحة الحيوية للحشائش ببعض الدول

البلد	الحشرات المستخدمة	أنواع الأعشاب
أستراليا	<i>Cactoblastis cactorum</i> <i>Chelinidea tabulata</i> <i>Dactylopius opuntiae</i>	التين الشوكي ( <i>Opuntia spp.</i> )
المكسيك	<i>Moneilona ulkei</i> <i>Epinota lantana</i> <i>Thecla bazochii</i>	عنب الديب ( <i>Lantana camara</i> )
فيجي وأستراليا هاواي	<i>Agromyza lantana</i> <i>Teleonemia lantana</i>	نبات البري بري ( <i>Acaena sanguisorbae</i> )
أستراليا نيوزلندا	<i>Halicta pagana</i> <i>Antholcus varinervis</i> <i>Chrysolina quadrigemina</i>	حشيشة الكلامات ( <i>Hypericum perforatum</i> )
الولايات المتحدة (كاليفورنيا)	<i>Neochetina eichorniae</i> <i>Neochetina bruchi</i> <i>Sameodes albiguttalis</i>	ورد النيل ( <i>Eichhornia crassipes</i> )
السودان والهند، الولايات المتحدة (فلوريدا)		

جدول (١٥-٢) الحشرات (المتغذية على الأعشاب) المستخدمة كمواد  
للمكافحة الحيوية

المصدر	الحشرة/مادة مكافحة	العشب
	<i>Agasicles hygophile</i>	Alligator weed
Ronald lang	<i>Agapeta zoegana</i>	Knap weed
	<i>Bangasternus fausti</i>	
	<i>Chaetorellia acrolophi</i>	
	<i>Cyphocleonus achates</i>	
	<i>Larinus minutus</i>	
	<i>Larinus obtusus</i>	
	<i>Metzneria paucipunctella</i>	
Lincoln smith	<i>Pelochrista medullana</i>	
Ronald lang	<i>Pterolonche inspersa</i>	
	<i>Sphenoptera jugoskavica</i>	
	<i>Terellia virens</i>	
	<i>Urophora affinis</i>	
	<i>Urophora quadrifasciata</i>	
	<i>Gallerucella calmariensis,</i>	
	<i>Gallerucella pusilla</i>	Purple loosestrife
	<i>Hylobius transversovittatus</i>	
	<i>Oxyops vitiosa</i>	Melaleurge

<p>Rich Hansen</p>	<p><i>Aphthona abdominalis</i> <i>Aphthona cyparissiae</i> <i>Aphthona czwalinae</i> <i>Aphthona flava</i> <i>Aphthona lacertosa</i> <i>Aphthona nigriscutis</i> <i>Chamaesphecia hungarica</i> <i>Hyles euphorbiae</i> <i>Oberea erythrocephala</i> <i>Spurgia esulae</i> <i>Rhinocyllus conicus</i> <i>Trichosiocalus horridus</i></p>	<p>Leafy spurge</p>
<p>Rich Hansen</p>	<p><i>Brachypterolus pulicarius</i> <i>Calophasia lunula</i> <i>Eteobalea intermediella</i> <i>Eteobalea serratella</i> <i>Gymnetron antirrhini</i> <i>Gymnetron linariae</i> <i>Gymnetron netum</i> <i>Mecinus janthinus</i> <i>Neochetina bruchi</i> <i>Neochetina bruchi</i> <i>Neochetina eichhorniae</i></p>	<p>Musk(Nodding)Thistle plumeless Thistle</p> <p>Dalmatian Toadflax</p> <p>Yellow Toadflax</p> <p>Water Hyacinth</p>

## ٥-٢- الكائنات الممرضة

تمثل الفطريات أحد أهم الكائنات الممرضة التي اقترحت بصفة خاصة في مكافحة البيولوجية لبعض أنواع الحشائش، ومنها على سبيل المثال *destructivum* ، *Alternaria cucutacidae* ، *Colletotrichum* لمكافحة حشيشة الحامول، *Ageratina rrearia* لمكافحة حشيشة الكاني، وفطر *Puccinia chondrillina* لمكافحة *Chondrilla juncea*، ومن أشهر المستحضرات التجارية المجهزة من جراثيم الفطريات والمستخدمه كمبيدات عشبية (Mycoherbicides) في الولايات المتحدة الأمريكية كل من مبيد كوليجو (Collego) ويحتوى على ١٥% من جراثيم فطر *Colletotrichum gloeosporioides* الذى يستخدم فى مكافحة بعض حشائش الأرز وفول الصويا، ومبيد ديفين (Devine) المحتوى على جراثيم وأجزاء من ميسليوم فطر *Phytophthora palmivora* وله تأثير انتقائى فى إبادة بادران حشيشة *Morrenia odorata* ببساتين البرتقال.

## ٦- مبيدات الحشائش الحيوية (Bioherbicides)

٦-١- المستحضرات المجهزة من الفطر (مبيدات الحشائش الفطرية

### (Mycoherbicides)

تعتبر الظروف البيئية مثل الحرارة والرطوبة من المحددات الرئيسية على كفاءة مبيدات الحشائش الفطرية، وغالبا ما تعتمد الرطوبة اللازمة لتطور المرض على طول فترة الندى، ومن أمثلة هذه المبيدات:

١- مبيد Devine أول مبيد حشائش فطري تم تسجيله وهو عبارة عن مستحضر سائل من الجراثيم الكلاميدية لفطر *Phytophthora palmivora* لمكافحة *Stranglervine*، والمنتج ليس له درجة عالية من الثبات ولذا فإن فترة حياته تكون ٦ أسابيع فقط مع حفظه في تلاجة.

٢- مبيد Collego ( *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. ) يتم تجهيزه كجراثيم جافة في مسحوق قابل للبلل.

٣- مبيد CASST يتم تجهيزه من جراثيم فطر *Alternaria cassiae* في زيت برفين قابل للإستحلاب لمكافحة حشيشة المنجل.

٤- مبيد Biosedge المجهز من فطر *Puccinia conaliculata*، والمبيد المجهز من فطر صدأ نبات الوسمة الصبغى *Puccinia thlaspeos* Strain woad. ويستعمل تجاه نبات الوسمة الصبغى (نبات عشبي يستخرج من أوراقه صبغة زرقاء)، ويستخدم المنتج في الأماكن المفتوحة خارج المباني، وغير مسموح باستخدامه على الأغذية، ويتكون المنتج من جراثيم الفطر، وهو الوحيد المسجل للاستخدام على الأوراق الأرضية، وأجزاء الساق للعشب، ويطبق المنتج مرة واحدة في الربيع في صورة جافة أو كمعلق مائي للرش باستخدام الآلات الأرضية أو الجوية، وحيث أن الصدأ ينتشر طبيعياً، فإن التطبيق في المواسم التالية غالباً لا يكون مطلوباً.

وبصفة عامة فإنه يمكن استخدام بعض المواد المساعدة والمحسّنات لتعزيز نمو الجراثيم، وتحسين ثبات المرضية، وتعديل الاحتياجات البيئية أو الامتداد بالمدى العوائلي لبعض المبيدات العشبية الحيوية، وعلى سبيل المثال فإن فطر *Colletotrichum truncatum* متخصص العائل وممرض قوى جدا للقنب الهندي *Hemp sesbania*، ولكن احتياجه للرطوبة الحرة يحد من مقدرته كمبيد عشبي حيوي، وتجهيز مادة مكافحة الحيوية باستخدام زيت الذرة كمادة مساعدة له تأثير معنوي في تعزيز النشاط الحيوي واختزال الاحتياج لفترة ندى من ١٢ ساعة إلى ساعتين فقط، كما يختزل الحجم المطلوب للرش من ٥٠٠ إلى ٥ لتر/ هكتار. وقد استخدمت المواد الناشرة *Surfactants* في المستحضرات حيث أنها تساعد في ابتلال النبات عن طريق خفض التوتر السطحي كما أنها قد تساعد على انتشار جراثيم الفطر في قطرة الرش، ومن بين المواد الناشرة يستخدم Tween 20 مع *Fusarium lateritu* ، والـ Nonoxynol مع *Alternaria macrospara* ، *A.cassiae* ، والسوربيتول Sorbitol مع *Colletotrichum coccodes* ، واختيار المادة الناشرة المناسبة لآب أن يتضمن أو لا تقيّم تأثيرها التنشيطي أو التنشيطي على نمو الجراثيم، الإصابة المرضية، ومظاهر أخرى منها تطور المرض. واستخدام المستحلبات العكسية (ماء في زيت) مع مواد مكافحة الحيوية للمجموع الخضري يهيئ البيئة المناسبة لنمو الجراثيم والإصابة، وتحسن كفاءة *C.truncatum* بدرجة معنوية عند تطبيقه مع أحد المستحلبات العكسية، وأظهرت الأبحاث مع الـ *Alternaria cassiae* أن مستوى لقاح الجراثيم لكل قطرة يمكن أن يختزل بدرجة كبيرة (من ١٠-١٠٠ إلى ١ جرثومة

لكل قطرة) لتحقيق مكافحة فعالة لحشيشة المنجل عند تجهيزه مع أحد المستحلبات العكسية. ومع الأخذ في الاعتبار أن المستحلبات العكسية مواد لزجة جداً، فإنها قد تظهر تأثيراً ساماً تجاه بعض النباتات المستهدفة، ولذا فقد طور Connick *et al*, 1991 أحد المستحلبات العكسية الأقل لزوجة مع تحسين خواص التوتر المائي، كما أن زيوت الخضراوات يمكنها أن تساعد في تعزيز كفاءة مبيدات الحشائش الفطرية مثل *Colletotrichum orbiculare* لمكافحة حشيشة عرف الديك المغزلي (Cocklebur)، ولم تلاحظ أي تأثيرات سامة للنبات وتحسن الانتشار مع المستحلبات العكسية.

وبالرغم من أن المستحضرات السائلة لمبيدات الحشائش الفطرية قد استخدمت أولاً للمعاملة بعد الإنبات، فإن مستحضراتها لها قاعدة صلبة تم تطويرها لتصيب الحشائش عند أو تحت سطح التربة، وهذا النظام أكثر ملائمة لمبيدات الحشائش الفطرية المستخدمة قبل الإنبات، وأيضاً فإن هذه المستحضرات يمكن أن توفر القاعدة الغذائية للمرض، كما أنها تكون بمثابة مصد أو عامل حماية تجاه الظروف البيئية السيئة، وتعمل على إحتجاز اللقاح مما يجعل من غير السهل غسل (جرف) اللقاح بعيداً. ويستخدم لقاح جيلاتين القمح (لقاح سائل من دقيق القمح والكاولين) لتجهيز المواد الفطرية مثل *Fusarium* ، *C.truncatu* ، *A.crassa* ، *lateritium*، وتعرف هذه المستحضرات باسم PESTA ويمكن تطبيقها كعمامات قبل الإنبات بالخلط بالتربة، ويمكن تحسين فترة حياة Shelf-life المنتج بمعالجة النشاط المائي (محتوى الرطوبة للحبيبة) ومحتوى السكر، وتستخدم مواد أساس صلبة أخرى لتجهيز مبيدات الحشائش

الفطرية ومنها الرودة (النخالة)، أغلفه حبوب القمح، بيئة مخلوط الذرة والرمل، والفيرميكليت، وعلى سبيل المثال فإن الميسيليوم والكوينديا الكبيرة والدقيقة، والجراثيم الكلاميدية لفطر *Fusarium solani* يتم تجهيزها في بيئة مخلوط الذرة والرمل لمكافحة حشيشة (قرع) تكساس، وهذا مستحضر حبيبي للمعاملة قبل الإنبات ويعطى مكافحة جيدة للحشيشة (تصل إلى ٩٦ % ) ويوضح جدول (١٥-٣) بعض مستحضرات مبيدات الحشائش الحيوية المجهزة من الفطريات والحشائش المستهدفة.

جدول (١٥-٣): مستحضرات مبيدات الحشائش الحيوية المجهزة من

## الفطريات والبكتيريا

الاسم التجارى	المادة الحيوية	المستحضر	الحشيشة المستهدفة
١- دى فين (De vine)	<i>Phytophthora palmivora</i> MWV	سائل	Stranglarvine
٢- كوليجو (Collego)	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f.sp. aeschynomene	مسحوق جاف	Northern jojntvetch
٣- بيومال (Biomal)	<i>C.gloeosporioides</i> f.sp. malvae	مسحوق قابل للبلل	Raund-leayed mallow
٤- د. بيوسيدج (Dr.Biosedge)	<i>Puccinia canaliculata</i> ATCC40199	NA	Yellow nutsedge
٥- LUBOAI	<i>C.gloeosporioides</i>	مخلوط حبيبي	Dodder
٦- NA	<i>C.gloeosporioides</i>	محبب ، ردة القمح	Silky hakea
٧- فيلجو (Velgo)	<i>C. coccodes</i>	ماء + سوربيول (٠,٧٥%)	Velvetleaf
٨- COLTRU	<i>C.truncatum</i>	Fungus-infest wheat gluten (PESTA)	Hemp sesbania
٩- CASST	<i>Alternaria cassia</i>	ماء + نونوكسينول (ناشر سطحى ، سمع البرافين ، زيت معدنى ، زيت فول الصويا)	Sicklepod
١٠- NA	<i>Pseudomonas syringe</i> pv. tagetis	Silmet L -77, Silmet 408	Conada thistle
١١- كامبيركو (Camperico)	<i>Xanthomonas campestris</i> pv.poeae	NA	Annual bluegrass

## ٦-٢- المستحضرات المجهزة من البكتيريا

### (Bacteria Bioherbicides)

تتمثل أهم تحديات استخدام البكتيريا الممرضة للنبات للمكافحة الحيوية للحشائش فى الحاجة إلى ماء حر للنشر أو التوزيع، وأيضاً الحاجة إلى جروح أو فتحات طبيعية لدخول البكتيريا فى النبات، وأشار الباحثين الذين قاموا بدراسة *Xanthomonas campestris* pv. *poae* لمكافحة الأعشاب الزرقاء الحولية إلى أن تقطيع أو جز الطبقة العليا من الحشيشة يسمح بدخول البكتيريا فى النبات، وذلك بالإضافة إلى أن تطبيق البكتيريا بمعدل ( $10^9$  cfu/ml) بالأحجام المائتية العالية (بالرش بالحجم الكبير ٤٠٠ مل / م<sup>٢</sup>) يؤدي لظهور أكثر من ٩٠% من الأعراض المرضية بهذه الحشيشة. ومن بين المستحضرات التى تسهل اختراق ودخول البكتيريا للنبات من خلال الثغور مستحضر Silwet-77 المحتوى على ناشر سيليكوني عضوي (٠,٢%) ، ولكى يتم توصيل السائل من خلال الثغور بالأوراق فإن ذلك يتطلب توتر سطحي منخفض، ويعمل مستحضر الـ Silwet على اختزال التوتر السطحي، كما أن تطبيق *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis* مع هذا الناشر يسهل اختراق ودخول البكتيريا من خلال الثغور مما يؤدي لزيادة معنوية فى الإصابة المرضية وشدة الإصابات لنبات الشوك الكندي (Canada thistle) بالمقارنة بالنباتات التى تم رشها بالبكتيريا بدون المادة الناشرة، كما أنه اقترح أيضاً أن توصيل البكتيريا إلى هذه الفتحات الطبيعية يحميها من الأشعة البنفسجية والجفاف. وأشارت أبحاث مكافحة الحيوية باستخدام *P. Sirinagae* pv. (Psp)

*phaseolicola* للمكافحة الحيوية للـ (*Pueraria* (Wild ohwi) *lobate* أيضاً إلى أن المستحضرات مع Silwet L-77 تؤدي لزيادة عالية فى المرضية بالحقل، ويتم توصيل البكتيريا للتربة فى صورة محببة عند الزراعة، أو بالتطبيق فى صورة سائلة، وذلك مع الأخذ فى الاعتبار أن نوع نظام التوصيل سوف يتوقف على نوع المحصول والعمليات الزراعية المتبعة (يوضح جدول ١٥-٣ بعض الأمثلة من المستحضرات المجهزة من البكتيريا).

### ٦-٣- المواد الكيميائية الحيوية

#### ١- حامض البيلاجونيك Pelargonic acid

يوجد الحامض فى نباتات عديدة، ويسمى أيضا Nonanoic acid، ويستخدم كمبيد عشبي بالرش على المحاصيل الغذائية وغير الغذائية لحمايتها من الأعشاب، والمبيد مسموح بتطبيقه على المحاصيل الغذائية من بداية الزراعة وحتى ٢٤ ساعة قبل الحصاد، وهى فترة كافية للتأكد من وجود كمية قليلة فقط أو عدم وجود أى متبقي على الغذاء، وتستخدم المادة أيضاً لمكافحة الأعشاب فى بعض الأماكن الأخرى كالماشى والممرات وملاعب الجولف، طرق السير، والبيوت المحمية، وداخل الأماكن المغلقة.

#### ٢- حامض الخليك Acetic acid

الآفة المستهدفة: عديد من الأعشاب الحولية والمستديمة عريضة الأوراق أو النجيلية.

أماكن الاستخدام: الأماكن غير المنزرعة مثل جوانب الطرق، الممرات بملاعب الجولف، الأماكن المفتوحة، الطرق، والمناطق الصناعية.

طرق التطبيق: لمكافحة الأعشاب الحولية فإن المنتج يتم رشه على الأعشاب مبكراً في بداية الموسم وهي مكونة فقط من عدد قليل من الأوراق، وذلك مع ملاحظة أنه يلزم ملامسة المنتج للأوراق حتى يحدث تأثيره الإبادي.

### ٣- جليوتين طحين (دقيق) الذرة (Corn gluten meal)

الآفة المستهدفة: عديد من الأعشاب بالمرج الخضراء.

أماكن الاستخدام: مرج المنازل، والمرج المشابهة.

طرق التطبيق: يتم تطبيق المنتج المجهز في صورة محببة بواسطة الموزع أو آلة النشر المتاحة.